

## Определение рейтинга взаимодействия в группе на базе матрицы парных отношений

*Determination of interaction rating in group on basis of pair relations matrix*

**Сырокваш Наталья Александровна**, старший преподаватель  
кафедры информационных технологий и моделирования экономических процессов  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

**Syrovkash Nataly**, senior lecturer of the Department of information technologies and modeling of economic processes  
of Belarusian State Agrarian Technical University

**e-mail:** sirok-vash@mail.ru

**Новиков Василий Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры экономической информатики УО «Белорусский государственный университет»

**Novikov Vasilii**, PhD of Engineering sciences, Associate Professor,  
associate professor of the Department of economic informatics of Belarusian State University

**e-mail:** vanovikov@tut.by

**Ванкович Галина Ромуальдовна**, магистр педагогических наук, ассистент кафедры экономической информатики  
УО «Белорусский государственный экономический университет»

**Vankovich Halina**, Master of Pedagogic sciences, assistant of the Department of economic informatics  
of Belarusian State University

**e-mail:** wankowichgr@mail.ru

### Аннотация

В работе коллективная система рассматривается как обучающаяся группа с формальным и неформальным лидерством. Предложен метод определения рейтинга взаимодействия членов группы на примере группы механизаторов конкретной сельхозорганизации с использованием матрицы парных отношений. Матрица парных отношений получается по результату анкетирования группы, поэтому вычисленный рейтинг является рейтингом неформального лидерства в группе. Рейтинг определяется четырьмя составляющими, каждая из которых преобразуется в двоичные значения: 0 или 1. Таким образом, определено 16 упорядоченных категорий рейтинга. Для определения опосредованного участия и воздействия использована теория графов с разбиением графа на рейтинговые подграфы.

**Ключевые слова:** рейтинг, лидерство, парные отношения, участие, воздействие, граф, ребро графа, узел графа, методология HRM, дивергентность, «учащийся», «преподаватель», критериально-ориентированное тестирование.

### Abstract

The collective system is considered in the article as a student group with formal and informal leadership. The article offers a method of determining interaction rating of the group members by the example of a group of mechanics of a certain agricultural organization using the matrix of pair relations. The matrix of pair relations is developed on the basis of the survey in the group; therefore it allows to calculate the rating of informal leadership in the group. The rating is defined by four components, each of which is transformed into binary values: 0 or 1. Thus, 16 ranked categories of the rating are determined. The graph theory with further subdividing the graph into rating subgraphs is used for determining the indirect involvement and impact.

**Keywords:** rating, leadership, pair relations, participation, influence, graph, tree edge, graphnode, HRM methods, divergence, «student», «teacher», criterion-oriented testing.

Поступила в редакцию / Received: 20.11.2017

Web: <http://library.miu.by/journals/item.eui/issue.2/article.12.html>

### Введение

Проблема подбора кадров – актуальнейшая многофакторная проблема, решение которой положительным образом скажется и на увеличении производительности труда, и на конкурентоспособности, и на

развитии работников, и на состоянии микроклимата в группе. Понятно, что характер отношений между участниками группы (в частности, в рассматриваемой нами группе механизаторов сельхозпредприятия) – важная составляющая целостности этой группы [1]. В соответствии с концепцией управления персона-

лом HRM (Human Resources Management – управление человеческими ресурсами) первостепенной задачей любой коллективной системы является установление рейтинговых оценок деятельности каждого из членов этой системы. В настоящее время концепция рейтинговых оценок принята за основу поощрительных мер деятельности коллектива. Очевидно, что механизмы рейтинговых оценок должны базироваться на осязаемых результатах деятельности каждого члена коллектива. Целью механизма рейтинговых оценок является обеспечение наибольшего синергизма коллектива как коллективной системы. В этой связи важное значение имеет рейтинг членов коллектива, определенный не системой административного контроля, а самими членами коллектива. Очевидно, что такой рейтинг в особой мере учитывает скрытые механизмы синергизма системы и может использоваться администрацией для выявления резервов в повышении эффективности деятельности системы не только с позиций реальных результатов, но и с позиций обеспечения благоприятного нравственно-морального климата в коллективе. Более того, миссия любой организации невозможна без четко структурированного подхода в ее деятельности с выявлением активных носителей этой миссии.

Особую роль в выявлении рейтинговых оценок может оказать при направленном механизме регуляризации матричное критериально-ориентированное тестирование на базе матриц состояния теории игр.

## Основная часть

Технология HRM позволяет элементу системы сосредоточиться как раз на вопросах, связанных со своей прямой деятельностью, а это как никому выгодно коллективу с осязаемыми критериями оценки деятельности. Именно прозрачность деятельности позволяет достойно отстаивать свои интересы, не нарушая этики отношений. С позиций дивергентного подхода в организации наряду с системой административного регулирования хорошим тоном считается регулирование, основанное на власти специалистов. Чаще всего это – неформальная власть, причем тот специалист, который возлагает на свои плечи эту власть, оказывается в непростой ситуации, так как находится в своей профессии на лидирующих позициях. Коллектив должен осознавать роль этой ответственности и не обделять такого специалиста моральным и материальным поощрением. Доминировать должны реальные знания на момент аттестации, но, безусловно, должны также учитываться факты делового отношения аттестуемых к своему окружению в процессе получения знаний.

Одним из тезисов дивергентности в настоящее время является переход от «обучающейся организации» к «научающейся организации». В первом случае процесс обучения является сугубо личным делом сотрудника. Во втором случае этот процесс превращается в обязанности руководства организации и коллектива. Понимание этих различий должно внедряться уже в процессе обучения специалиста. В мире произошло осознание того факта, что в процессе взаимного об-

учения происходит как раз ущемление прав тех, кто стремится обучить других. Альтруизм, безусловно, полезен для всех, пока такой специалист работает в организации, но опасен неадекватной реакцией руководства и коллектива не только для такого сотрудника, но и для всей организации. В последнем случае очень велика опасность коллектива дойти до прожектерства и недоверия, а как следствие, и до дискриминации с позиций материального вознаграждения. Мировая практика указывает на осознание этого процесса, в связи с чем во многих организациях вводится компенсация подобного возможного ущерба в будущем внедрением методики материального поощрения лиц, которые берут на себя обязанность обучения желающих обучаться. С позиций подготовки механизаторских кадров несомненным является внедрение практики выделения одного-двух часов практических занятий для предоставления права лучшим аттестуемым попробовать самостоятельно провести пробное занятие. Это право должно гарантировать ему неразглашение недостатков и право конфиденциальности подобной оценки.

Среди всех условий и факторов повышения эффективности работы группы, в нашем случае – группы механизаторов, важным является выявление рейтинга их совместного взаимодействия с позиций целостности коллектива [2].

Можно выделить четыре вида рейтинга воздействия: рейтинг непосредственного участия, рейтинг непосредственного воздействия, рейтинг опосредованного участия и рейтинг опосредованного воздействия [3].

Первый вид рейтинга характеризует качественно-количественную степень отношений участника группы с группой. В этот вид рейтинга входит факт непосредственного отношения одного участника группы к другому с позиций своих действий. Рейтинг непосредственного участия легко вычисляется на основе простого анкетирования в виде оценки от 0 до 9 в характере отношения  $i$ -го участника к  $j$ -му участнику. Оценка  $a_{ij}=0$  означает полное отсутствие отношений  $i$  с  $j$ . Оценка  $a_{ij}=9$  означает очень тесные отношения  $i$ -го с  $j$ -ым с позиций полезности  $j$ -го участника для  $i$ -го участника группы. Очевидно, что рейтинг непосредственного участия определяется величиной

$$N_i = \frac{1}{N-1} \sum_j a_{ij}, \quad (1)$$

проранжированной в порядке возрастания, где  $N$  – число участников в группе.

Рейтинг непосредственного воздействия по смыслу противоположен рейтингу непосредственного участия и вычисляется по формуле:

$$V_j = \frac{1}{N-1} \sum_i a_{ij} \quad (2)$$

с ранжировкой  $V_j$  по убыванию.

Рейтинг опосредованного участия вычисляется на основе матрицы  $a_{ij}$  более сложно и определяет менталитет научающейся организации. Последний термин означает коллективную систему, в которой процесс формирования личности обеспечивается не только

«преподавателями», а и самими «учащимися». Задача определения рейтинга опосредованного участия сводится практически к задаче коммивояжера для  $j$ -го участника в направлении от  $i$  к  $j$  по ребрам графа без последнего ребра, замыкающего замкнутый контур обхода. В нашей задаче движение должно выполняться только для тех ребер графа, направленность которых для текущего узла соответствует стрелке к этому узлу.

Для решения этой задачи представим граф в виде матрицы инцидентий  $a_{ij}$ . Решение будем искать в виде двоичной матрицы  $x_{ij}$ , для которой:

$$\sum_j x_{ij} = 1 \quad \sum_i x_{ij} = 1 \quad x_{ii} = 0. \quad (3)$$

Решение  $x_{ij}$  должно обеспечивать минимум пути при последовательном однократном обходе всех узлов графа, начиная с  $j$ -го узла с возвратом в  $i$ -ый узел.

Полученное решение  $x_{ij}$  представляет собой оптимальный (максимальный/минимальный) по длине ребер контур  $S_j$  обхода для  $j$ -го узла, который в целях идентичности с рейтингом непосредственного участия пронормируем по формуле  $\frac{1}{N-1} S_j$  для  $N$  участника группы. Рейтинг опосредованного участия является проранжированным по убыванию вектором  $S_j$  для всех  $j \in [1, N]$ :

$$S_j = \begin{cases} \frac{\max S_j + b_{\min}}{2}, & \text{если } N_j > 4 \\ \frac{\min S_j + b_{\max}}{2}, & \text{если } N_j < 5 \end{cases}, \quad (4)$$

где  $b_{\min}$  и  $b_{\max}$  – минимальное и максимальное ребро в соответствующей цепочке обхода.

Рейтинг опосредованного воздействия  $T_j$  вычисляется аналогично рейтингу  $S_j$ , но с условием обхода контура, противоположного условию обхода в  $S_j$  и пересчетом по формуле:

$$T_j = \begin{cases} \frac{\max T_j + b_{\max}}{2}, & \text{если } V_j > 4 \\ \frac{\min TS_j + b_{\min}}{2}, & \text{если } V_j < 5 \end{cases}. \quad (5)$$

Рейтинг опосредованного воздействия  $T_p$  проранжированный в порядке возрастания, определяет в отличие от рейтинга непосредственного воздействия  $V_i$  реальный, а не видимый механизм эксплуатации в системе.

Мера степени воздействия определяется сравнительной оценкой векторов  $V$ ,  $T$ ,  $N$ ,  $S$ . Рассмотрим для систематизации крайние частные случаи. Для участника  $i$  за значение 0 примем лидера, а за значение 1 – аутсайдера. Так, число  $M = 0111$  означает лидерство в  $V$  и аутсайдерство в  $T$ ,  $N$ ,  $S$ . Очевидно, что  $M$  представляет собой 4-разрядное двоичное число с 16 возможными вариантами от 0000 до 1111 в терминах работ.

Значение  $M_i = 0000$  представляет собой вариант лидерства под условным названием «игрок», так как для четырех видов лидерства участник  $i$  является лидером.

В данной статье мы использовали классификацию управленческих типов, предложенную руководителями одной из российских коллантаинговых компаний [4], изучающих групповую динамику.

Значение  $M_i = 0001$  характеризует «игрока-нарцисса». В этом случае «преподавательский» состав должен применить все средства рекламы этого лидера, тем более если в группе нет лидера с более высоким рейтингом.

Значение  $M_i = 0010$  характеризует «игрока-педанта». Очевидно, что такая ситуация говорит о слишком жестких требованиях со стороны «преподавателей» к этому участнику группы.

Значение  $M_i = 0011$  определяет «игрока-медведя», что означает его слишком сильную рекламу «преподавателями».

Значение  $M_i = 0100$  выявляет среди участников группы «демократа». Чтобы стать лидером, такому участнику необходимо обеспечить большие механизмы опосредованного влияния на коллектив.

Значение  $M_i = 0101$  определяет «демократа-нарцисса». С точки зрения «преподавателей» такой лидер требует осторожности его PR-рекламы.

Значение  $M_i = 0110$  определяет «демократа-педанта». Очевидно, что в данном случае нужно принять все необходимые рекламные действия воздействия на группу участников с позиций нравственного подхода к этому лидеру.

Значение  $M_i = 0111$  определяет «демократа-медведя». В этом случае наилучшим вариантом может быть проведение пиарной компании рекламы данного лидера со стороны «преподавателей».

Значение  $M_i = 1000$  характеризует «силовика-демократа». Чтобы такому участнику процесса стать лидером, необходимы меры стимулирующей рекламы, что в большей степени кажется выделением и подчеркиванием достоинств этого лидера.

Значение  $M_i = 1001$  характеризует «силовика-нарцисса». Для этого лидера продвижение вверх по рейтингу возможно в случае снижения своего влияния на участников группы в смысле меры их эксплуатации.

Значение  $M_i = 1010$  определяет «силовика-педанта», и продвижение его по схеме рейтинга возможно более демократичным отношением к участникам процесса.

Значение  $M_i = 1011$  характеризует «силовика-медведя», и его продвижение по рейтингу возможно, как и в предыдущем случае, более демократичным отношением к участникам процесса.

Значение  $M_i = 1100$  определяет «пиарщика». Его продвижение по рейтингу возможно более умеренным подходом к своей рекламе.

Значение  $M_i = 1101$  определяет «нарцисса». Очевидно, что такому лидеру надо обратить внимание на характер своих опосредованных связей с группой участников.

Значение  $M_i = 1110$  определяет харизматичную личность, имеющую в схеме лидерства определение «педант». Очевидно, что рейтинг его лидерства повышается более взвешенным отношением к участникам группы.

Значение  $M_i = 1111$  характеризует крайне харизматичную личность, именуемую в системе лидерства как «медведь», т.е. участника, смысл лидерства ко-

того определяется только извлечением пользы от других.

Приведенные 16 типов лидерства являются крайними в градации  $M^0 = \{V, T, N, S\}$ . При анкетировании участников мы использовали 9-бальную схему оценки отношений от 0 до 9, что можно математически характеризовать числом в десятичной системе исчисления от 0 до 9. Таким образом, при известных  $M^0 = \{V, T, N, S\}$  рейтинг лидерства определяется сортировкой в порядке возрастания числового значения  $M^0$ . Кроме этого, для любого числового значения  $M^0$  можно легко определить ориентировочный тип лидера. В этом случае надо преобразовать число  $M^0$  в число  $M$  по следующему правилу: каждому разряду  $M_i^0$  числа  $M^0$  ставится в соответствие значение 0 разряда  $M_i$ , если  $M_i^0 \leq 4$ , и  $M_i = 1$ , если  $M_i^0 \geq 5$ .

Приведем пример для  $M^0 = 7483$ : так как  $7 > 4$ , то  $M_0 = 1$ , так как  $4 < 5$ , то  $M_1 = 0$ , так как  $8 > 5$ , то  $M_2 = 1$ , и так как  $3 < 5$ , то  $M_3 = 0$ . В результате получаем число  $M = 1010$ , что соответствует силовик-педанту. Пороговое значение перехода  $M_i$  в 0 или 1 может быть иным и зависит от квалификации механизаторов для обеспечения своей деятельности. Так, значение 4 равносильно 6 баллам по 10-бальной шкале квалификации.

Реализация предложенной методики требует специального программирования и может быть решена, например, в среде VisualStudioC#. Программа реализована и содержит 320 строк программного текста. Ниже приведен фрагмент листинга процедуры чтения файла данных:

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int i0, i1, k0;
    string sss, ss1;
    string[] buf;
    if (Convert.ToByte(maskedTextBox1.Text) < 4)
        maskedTextBox1.Text = "4";
    if (Convert.ToByte(maskedTextBox1.Text) > 9)
        maskedTextBox1.Text = "7";
    jf = Convert.ToByte(maskedTextBox1.Text);
    OpenFileDialog MyDialog = new OpenFileDialog();
    if (MyDialog.ShowDialog() == DialogResult.OK)
    {
        DFF = MyDialog.InitialDirectory;
        FFF = MyDialog.FileName;
        StreamReader fr = new StreamReader(MyDialog.FileName, Encoding.GetEncoding(1251));
        string st = ""; st1;
        while ((st1 = fr.ReadLine()) != null) st += st1 + "\r";
        fr.Close();
        i0 = st.IndexOf("<matrix>")+9;
        i1 = st.IndexOf("</matrix>") - 1;
        sss = st.Substring(i0, i1 - i0 + 1);
        i0 = sss.IndexOf("\r") + 1;
        Boolean kod = true;
        k0 = 0;
        while (kod)
        {
            i1 = sss.IndexOf("\r", i0) - 1;
            ss1 = sss.Substring(i0, i1 - i0 + 1);
            buf = ss1.Split(';');
            n = buf.Length - 1;
```

```
for (int i = 1; i < n; i++) a[k0, i-1] = Convert.ToInt32(buf[i]);
    k0++; i0 = i1 + 2;
if (i0 >= sss.Length) kod = false;
}
    n--;
}
}
```

Расчеты проводились на основании анкетирования группы из 15 механизаторов ОАО «Родина» Гомельской области Калинковичского района, которым выдавалась анкета с одним вопросом: «Укажите в виде балла от 0 до 9 степень полезности деловых отношений с каждым из членов группы (0 – нет деловых отношений; 9 – деловые отношения для меня крайне полезны)».

В результате расчетов получены следующие рейтинговые показатели:

NSVT		
1. 5747	1101	силовик-нарцисс;
2. 5752	1110	медведь;
3. 3663	0010	игрок-педант;
4. 3663	0010	игрок-педант;
5. 3662	0010	игрок-педант;
6. 4752	1110	медведь;
7. 3766	0111	демократ-медведь;
8. 3763	0110	демократ-педант;
9. 3662	0010	игрок-педант;
10. 3762	0110	демократ-педант;
11. 3762	0110	демократ-педант;
12. 3662	0010	игрок-педант;
13. 4752	1110	медведь;
14. 3362	0010	игрок-педант;
15. 4763	1110	медведь.

Как видно из полученных результатов расчета рейтинга, неформальным лидером в тестируемой группе механизаторов является механизатор под номером 14, т.к. среди всех игроков у него максимальный рейтинг. Именно этот лидер в наибольшей степени воздействует на процесс обучения в группе механизаторов. Из группы в 15 механизаторов в рейтинге есть 5 механизаторов, которые являются «игроками-педантами». Это указывает на высокую деловую активность группы механизаторов, которая может использоваться руководством сельхозорганизаций для достижения высоких показателей по качеству сельскохозяйственных работ и повышению производительности их труда.

## Заключение

Предложенная методика рейтинга является развитием методологии HRM, в соответствии с которой определены количественные оценки неформального лидерства. Разбиение показателя рейтинга на четыре составляющие дало возможность определить 16 упорядоченных ипостасей лидерства в коллективной системе. Методика представляет практическую ценность для коллектива и руководства, так как реализу-

ет на количественном уровне показатели рейтинга и исключает элемент субъективизма со стороны руководства коллектива.

### Литература / References

- [1] Сырокваш, Н.А. Условия и факторы повышения производительности труда механизаторов в сельхозорганизациях // Н.А. Сырокваш // Научно-инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22–23 апр. 2011 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т; ред. Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск, 2011. – Ч. 1. – С. 236–238.
- Syrovkash, N.A. Usloviya i faktory povysheniya proizvoditel'nosti truda mekhanizatorov v sel'khozorganizatsiyakh // N.A. Syrovkash // Nauchno-innovatsionnaya deyatel'nost' v agropro-myshlennom komplekse: sb. nauch. st. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Minsk, 22–23 apr. 2011 g. : v 2 ch. / Belarus. gos. agrarn. tekhnich. un-t; red. N.V. Kazarovets [i dr.]. – Minsk, 2011. – Ch. 1. – P. 236–238.
- [2] Novikov, V. Measure of emergence of a logistic group interaction / V. Novikov, Y. Korsuk, L. Shipulina // LogForum, Scientific Journal of Logistics. – 2012. – Vol. 8(2). – P. 109–122.
- [3] Сырокваш, Н.А. Влияние социально-трудовых отношений механизаторских кадров на стадии групповой динамики бизнес-кластера // Н.А. Сырокваш, В.А. Новиков, Л.Г. Шупилина // Труд. Профсоюзы. Общество. – 2013. – № 2. – С. 99–101.
- Syrovkash, N.A. Vliyanie sotsial'no-trudovykh otnosheniy mekhanizatorskikh kadrov na stadii gruppovoy dinamiki biznes-klastera // N.A. Syrovkash, V.A. Novikov, L.G. Shupilina // Trud. Profsoyuzy. Obshchestvo. – 2013. – No. 2. – P. 99–101.
- [4] Типы руководителей и стадии групповой динамики [Электронный ресурс] // Grebennikov. Business career. – Режим доступа: <http://grebennikon.ru/article-U3ml.html/>. – Дата доступа: 15.10.2017.
- Tipy rukovoditeley i stadii gruppovoy dinamiki [Electronic resource] // Grebennikov. Business career. – Mode of access: <http://grebennikon.ru/article-U3ml.html/>. – Date of access: 15.10.2017.